

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yuichiro Ohta

Serial No.:

Conf. No.:

Filed: 03/09/2004

For: VACUUM PROCESSING  
APPARATUS

Art Unit:

Examiner:

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: MS Patent Application, Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313-1450, on this date.

03/09/04  
Date

  
Express Mail No. EV032736803USCLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant claims foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2003-065086, filed March 11, 2003

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By



Patrick G. Burns  
Registration No. 29,367

March 9, 2004  
300 South Wacker Drive  
Suite 2500  
Chicago, Illinois 60606  
Telephone: 312.360.0080  
Facsimile: 312.360.9315

2803.70023  
312.360.0080

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年  3月11日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-065086  
Application Number:

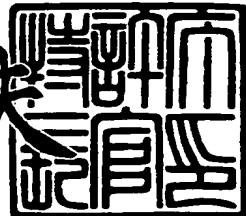
[ST. 10/C] :      [JP2003-065086]

出願人      富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社  
Applicant(s):

2004年  2月  2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3005169

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0252977  
【提出日】 平成15年 3月11日  
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿  
【国際特許分類】 G02F 1/13  
【発明の名称】 真空処理装置  
【請求項の数】 7  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
ディスプレイテクノロジーズ株式会社内  
【氏名】 太田 雄一郎  
【特許出願人】  
【識別番号】 302036002  
【氏名又は名称】 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100077517  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 石田 敬  
【電話番号】 03-5470-1900  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100092624  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 鶴田 準一  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100082898  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 西山 雅也

**【選任した代理人】**

【識別番号】 100081330

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 樋口 外治

**【手数料の表示】**

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0210204

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 真空処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 真空チャンバと、少なくとも 1 つの真空ポンプと、該真空チャンバを排気するために該真空チャンバと該真空ポンプとを接続する管と、該管の一部に含まれるフレキ管と、該フレキ管が減圧時に収縮しないように固定する機構とを備えたことを特徴とする真空処理装置。

【請求項 2】 該フレキ管が減圧時に収縮しないように固定する機構は該フレキ管の該真空ポンプ側を固定することを特徴とする請求項 1 に記載の真空処理装置。

【請求項 3】 該機構は該真空ポンプから延びる管に設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の真空処理装置。

【請求項 4】 該少なくとも 1 つの真空ポンプは複数の真空ポンプからなり、該機構は該真空ポンプから上方に延びる管に固定される部材を含み、該部材は該複数の真空ポンプに渡って延びる長い部材であることを特徴とする請求項 3 に記載の真空処理装置。

【請求項 5】 該真空チャンバは真空中で基板のアライメントマークを読み取る装置を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の真空処理装置。

【請求項 6】 該基板は表示装置の基板であることを特徴とする請求項 5 に記載の真空処理装置。

【請求項 7】 該真空処理装置は液晶表示装置の基板貼り合わせ装置であることを特徴とする請求項 1 に記載の真空処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は振動抑制機構を備えた真空処理装置に関し、特に液晶表示装置の基板貼り合わせ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置の基板貼り合わせ装置は、真空チャンバ内でCCDカメラ等により一対の基板のアライメントマークを読み取り、その結果に基づいて一対の基板の位置を補正し、一対の基板を貼り合わせる（例えば、特許文献1，2参照）。基板貼り合わせ装置では、真空チャンバと真空ポンプとが管で接続され、真空ポンプによって真空チャンバを排気（減圧）するようになっている。

#### 【0003】

基板のサイズが小さい場合、真空チャンバの容積は少ないので排気量の小さな真空ポンプを使用することができる。このような場合、真空ポンプの振動が真空チャンバに影響を与えることはなかった。また、基板の貼り合わせ精度が極端に高くない場合には、真空ポンプから真空チャンバへ伝わる振動は基板の貼り合わせにほとんど影響を及ぼすことがなかった。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開2001-305563号公報

##### 【特許文献2】

特開2002-229044号公報

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

液晶表示装置の製造においては、1枚のガラス基板から複数の液晶パネルの基板を取るようになっている。1液晶パネル当たりの単価を下げるために、ガラス基板のサイズを大きくして、1枚のガラス基板から取れる液晶パネルの基板の数が多くなるようにガラス基板のサイズの大型化がどんどん進行している。このようにガラス基板のサイズが大きくなってくると、ガラス基板を処理する設備もそれに比例して大きくなり、その結果、真空中でCCDカメラ等によりアライメントマークを読み取り、基板を貼り合わせる基板貼り合わせ装置では、下記の問題が発生する。

#### 【0006】

ガラス基板のサイズが大きくなると、真空チャンバの容積が増加するため、スループットを増大するために大排気量の真空ポンプが必要になる。ところが、こ

のことにより真空ポンプの振動が大きくなり、この振動が真空配管を経由して真空チャンバに伝わり、真空チャンバ内のCCDカメラやガラス基板を揺らすために安定したアライメント動作ができなくなり、基板の貼り合わせズレやアライメントのリトライ動作によるスループットの低下が問題になる。

#### 【0007】

真空チャンバと真空ポンプとを接続する管の一部にベローズ状のフレキ管を接続することがある。フレキ管は真空ポンプの振動が真空チャンバへ伝達されるのを緩和する振動伝達緩和作用がある。しかしながら、大排気量の真空ポンプが使用される場合には、フレキ管の振動伝達緩和作用もあまり効果がない。長いフレキ管を使用しても、排気抵抗が増大するために排気時間が長くなり、結果としてスループットに影響が出てしまう。また、長いフレキ管を接続しても振動伝達緩和効果が期待できない。

#### 【0008】

さらに、液晶表示装置のパターンの微細化が進んでおり、基板の貼り合わせ装置における基板の貼り合わせ精度に対する要求がますます厳しくなっている。

#### 【0009】

このように、真空チャンバと、真空ポンプと、真空チャンバを排気するために真空チャンバと真空ポンプとを接続する管とを備えた真空処理装置では、真空ポンプの振動が真空チャンバに伝達され、真空チャンバ内の処理に影響が出る問題があった。

#### 【0010】

本発明の目的は、真空ポンプの振動が真空チャンバに伝達されるのを抑制する機構を備えた真空処理装置を提供することである。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明による真空処理装置は、真空チャンバと、少なくとも1つの真空ポンプと、該真空チャンバを排気するために該真空チャンバと該真空ポンプとを接続する管と、該管の一部に含まれるフレキ管と、該フレキ管が減圧時に収縮しないよう固定する機構とを備えたことを特徴とするものである。

### 【0012】

発明者の考察によれば、真空ポンプの振動が真空チャンバに伝達されるのは、フレキ管が収縮してフレキ管のフレキシビリティが失われ、フレキ管の振動伝達緩和作用が失われるためであることが分かった。そこで、本発明では、フレキ管が減圧時に収縮しないように固定する機構を設け、真空ポンプの振動がフレキ管によって真空チャンバへ伝達されないようにする。さらに、本発明によれば、排気速度すなわちスループットを落とすことなく振動伝達防止を実現できる。

### 【0013】

#### 【発明の実施の形態】

以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。

### 【0014】

図1は本発明の実施例による振動抑制機構を備えた基板貼り合わせ装置を示す図である。基板貼り合わせ装置は本発明の真空処理装置の一例であり、本発明は基板貼り合わせ装置に限定されるものではない。

### 【0015】

基板貼り合わせ装置10は、上方カバー12と下方カバー14とからなる真空チャンバ16と、真空チャンバ16の横に配置された真空ポンプ18とを備えている。上方カバー12は下方カバー14に対して昇降可能である。上方カバー12が下方カバー14に対して上昇されるときに真空チャンバ16が開放され、上方カバー12が下方カバー14に対して下降されるときに真空チャンバ16が閉鎖される。

### 【0016】

真空チャンバ16内には、上方チャックプレート20と下方チャックプレート22とが配置される。上方チャックプレート20及び下方チャックプレート22はそれぞれに移動可能である。例えば、上方チャックプレート20は下方チャックプレート22に対して昇降され、下方チャックプレート22はXY方向及びθ方向に移動可能である。上方チャックプレート20及び下方チャックプレート22の各々は静電チャック及び真空吸着チャックの機能を備えている。さらに、リフトピン24が下方チャックプレート22に昇降可能に設けられる。リフトピン

24の先端は通常は下方チャックプレート22の表面よりも下にある。

#### 【0017】

上方カバー12にはCCDカメラ26が取り付けられ、下方カバー14にはCCDカメラ28が取り付けられている。

#### 【0018】

真空ポンプ18は管30により真空チャンバ16（図示の例においては下方カバー14）に接続される。管30は、真空ポンプ18から上方に延びるインレット管32と、エルボ管34と、ベローズ状のフレキ管36と、真空チャンバ16に接続される直管38とからなる。インレット管32と、エルボ管34と、フレキ管36と、直管38とは例えばステレンス鋼等の金属で作られる。

#### 【0019】

図4及び図5に示されるように、フレキ管36は山部36aと谷部36bとを有し、金属で作られているが比較的に変形しやすい。図4は初期状態にあるフレキ管36を示し、このときの谷部36bの幅はaである。図5は収縮状態にあるフレキ管36を示し、このときの谷部36bの幅はbである。フレキ管36の山部36aと谷部36bは変形しやすいので、フレキ管36はエルボ管34と直管38との間の心ズレを吸収する作用と、真空ポンプ18の振動が真空チャンバ16へ伝達されるのを緩和する振動伝達緩和作用がある。

#### 【0020】

図1において、真空チャンバ16の上流側には、搬送コンベア40及び基板搬送ロボット42が配置される。さらに、真空チャンバ16の下流側には、基板搬送ロボット及び搬送コンベア（図示せず）が配置される。搬送コンベア40及び基板搬送ロボット42は基板（ガラス基板）44を真空チャンバ16へ供給する。基板44は液晶表示装置を構成する基板である。一つの基板44が上方チャックプレート20に保持され、他方の基板44が下方チャックプレート22に保持されるようになっている。

#### 【0021】

さらに、本発明においては、フレキ管36が減圧時に収縮しないように固定する機構46が設けられる。まず、フレキ管36が減圧時に収縮する作用について

説明する。

#### 【0022】

図8はフレキ管36が減圧時に収縮するのを説明するための図である。図8の基板貼り合わせ装置はフレキ管36が減圧時に収縮しないように固定する機構46をもたない点を除くと図1の基板貼り合わせ装置10と同じである。真空ポンプ18は管30により真空チャンバ16に接続される。管30は、真空ポンプ18から伸びるインレット管32と、エルボ管34と、ベローズ状のフレキ管36と、真空チャンバ16に接続される直管38とからなる。

#### 【0023】

図8において、非作動時の真空ポンプ18及び管30は破線で示され、作動時の真空ポンプ18及び管30は実線で示される。真空チャンバ16の排気を開始したとき、又は真空ポンプ18を起動させたとき、真空ポンプ18と真空チャンバ16との間に気体の吸引力が作用する。そのため、フレキ管36が収縮し、真空チャンバ16と比べてかなり軽い真空ポンプ18を真空チャンバ16に向かって引き寄せられる。このため、真空ポンプ18は実線で示されるように傾く。つまり、フレキ管36は、図4のフレキ管36の長さに相当する寸法Aをもつ状態から、図5のフレキ管36の長さに相当する寸法Bをもつ状態になる。

#### 【0024】

大排気量の真空ポンプ18が使用される場合、真空ポンプ18と真空チャンバ16との間の気体の吸引力が大きいので、フレキ管36が収縮した状態が継続し、図5に示されるようにフレキ管36の山部36a及び谷部36bの間隔が狭くなった状態になり、フレキ管36のフレキシビリティが減少する。このために、フレキ管36の振動伝達緩和作用が低下する。

#### 【0025】

従って、真空ポンプ18の振動が管30を経由して真空チャンバ16に伝わり、真空チャンバ16内のCCDカメラ26, 28やガラス基板44を揺らすために、安定したアライメント動作ができなくなる。これにより基板44の貼り合わせズレやアライメントのリトライ動作によるスループットの低下が問題になる。なお、この傾向は単にフレキ管36を長くするだけでは解消できない。

### 【0026】

従って、フレキ管36が減圧時に収縮しないように固定する機構46を設け、フレキ管36が図4の状態に維持されるようにする。フレキ管36が図4の状態に維持されると、フレキ管36の山部36a及び谷部36bの間隔は大きいので、それらはかなり自由に動くことができ、フレキ管36のフレキシビリティが保証され、フレキ管36の振動伝達緩和作用が働く。

### 【0027】

図2は図1の基板貼り合わせ装置10の部分拡大平面図である。図3は図2の基板貼り合わせ装置10の側面図である。図1から図3において、1つの真空チャンバ16に対して2つの真空ポンプ18が設けられている。2つの真空ポンプ18はそれぞれに管30によって真空チャンバ16に接続される。2つの管30は互いに平行に延びる。各真空ポンプ18の架台48は床パネル50に固定金物52によって固定される。真空ポンプ18はクッション材49を介して架台48に載置される。真空ポンプ18の一部であるメカニカルブースタ（補助ポンプ）54が真空ポンプ18の上に配置される。カバー56が真空ポンプ18及びメカニカルブースタ54を保護している。メカニカルブースタ54接続管58により真空ポンプ18に接続され、インレット管32はメカニカルブースタ54から上方に延びる。

### 【0028】

フレキ管36が減圧時に収縮しないように固定する機構46は、フレキ管36の真空ポンプ18側を固定する吊りボルト付き角材60を含む。角材60は各真空ポンプ18から上方に延びるインレット管32に対して横方向に延び、インレット管32の立ち上がり部に固定される。角材60は2つの真空ポンプ18に渡って延びる長い部材である。チェーンブロック62の一端が角材60の中心部に設けられた吊りボルトに固定される。チェーンブロック62の他端は床パネル50に設けた固定ブロック64に固定される。チェーンブロック62はフレキ管36を伸ばす方向に操作される。角材60はインレット管32及びエルボ管34を介してフレキ管36を縮まないように固定する。

### 【0029】

このように、機構46は、真空ポンプ18から上方に延びるインレット管（管の部分）32に固定される角材（部材）60と、角材60を床パネル（固定構造）50に結合するチェーンブロック（結合部材）62とを含む。本発明による機構46は至ってシンプルで安価なものである。なお、使用する角材60及びチェーンブロック62は真空ポンプ18の排気能力を算出して耐久性のあるものを使用する。

#### 【0030】

作用において、貼り合わせるための2枚の基板44が搬送コンベア40及び基板搬送ロボット42により真空チャンバ16へ供給される。各基板44は基板搬送ロボット42により静電チャックプレート20, 22にセットされる。なお、このときには、基板44はチャッキングの安定のために真空吸着により静電チャックプレート20, 22に保持される。

#### 【0031】

2枚の基板44のセット完了後、真空チャンバ16の上方カバー12が下方カバー14に対して下降され、真空チャンバ16が閉鎖される。それと同時に、基板44の吸着は真空吸着から静電吸着に切り替えられる。その後、真空チャンバ16は振動抑制機構を含む管30を介して接続された真空ポンプ18により排気される。

#### 【0032】

真空チャンバ16が所定の真空度まで減圧された後、2つの基板44がほとんど接触する位置まで上方チャックプレート20が下降される。そこで、CCDカメラ26, 28により基板44のアライメントマークを観察し、2つの基板44のズレ量を算出してその量を補正する。補正のやり方は様々であるが、この実施例では、下方チャックプレート22が移動することによりズレを補正する。基板44のアライメントマークの補正が完了すると、上方の静電チャックプレート20を下方の静電チャックプレート22に対して所定の圧力で押しつけ、基板44の貼り合わせを実行する。

#### 【0033】

これまでの一連の動作により基板44の貼り合わせが完了すると、静電チャッ

クによる吸着は解除される。真空チャンバ16は大気に開放され、大気開放後、真空チャンバ16が開放される。そして、下段の静電チャックプレート22に設けられたリフトピン24が上昇して貼り合わせ済みの基板をリフトする。リフトされた貼り合わせ済みの基板は下流側に設置された搬送ロボットにより取り除かれ、次の基板の貼り合わせ動作に入る。

#### 【0034】

上記したように、従来は、減圧後のCCDカメラ26, 28による基板44のアライメントマークの観察の際に、真空ポンプ18の大型化により増加する真空ポンプ18の振動が管30を伝わって真空チャンバ16やCCDカメラ26, 28を揺らし、これによりアライメントマークの正確な位置が認識できないことによるスループットの減少の問題や貼り合わせズレの発生等の問題が生じる。また、真空ポンプ18自身のアジャスタボルトによる設置では、気体の吸引力により真空ポンプ全体がずれる現象が生じている。これらの対策として、真空ポンプの設置（固定）方法の変更、すなわち床パネル（グレーチング）への固定を試みたが、今度は真空ポンプ内のポンプ筐体とポンプ本体を支持するクッション材70（図8）の変形（倒れ）によりポンプの倒れ（傾き）が生じ、その結果、フレキ管の縮みが再発した。

#### 【0035】

そこで、本発明では、フレキ管36の真空ポンプ18側を角材60で固定することにより、フレキ管36が減圧時に生じる気体の吸引力により収縮しないよう固定し、フレキ管36が縮みっぱなしにならないようにして、フレキ管36の山部36a及び谷部36bが変形可能にして真空ポンプ18の振動が真空チャンバ16へ伝達されるのを緩和するようにしている。

#### 【0036】

真空ポンプ18の起動時にフレキ管36が縮まないように真空ポンプ18を固定すればよいと思われるが、真空ポンプ18の吸引力が強いために、簡易的に（且つ安価に）実施するのは難しい。しかし、それを実現するのが本発明である。付け加えておくが、上に記すのはあくまでも一実施例であり、それに限定されるものではない。

**【0037】**

図6は初期状態にあるフレキ管の変形例を示す図である。図7は収縮状態にあるフレキ管の変形例を示す図である。この例では、フレキ管36の表面にフレキ管36の縮み抑制のための層72がコーティングされている。この層72はゴムや樹脂材料等のコーティングである。この層72はフレキ管36の縮みを抑制するとともに、フレキ管36の微小な振動（ビビリ）を抑制する。

**【0038】****【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、真空ポンプの振動が真空チャンバへ伝達されるのを影響がないレベルまで軽減でき、真空チャンバで処理される物品の品質を高くすることができる。真空チャンバで処理される物品が貼り合わせられる物品の場合には、貼り合わせ物品のズレを解消し、スループットを向上させることができる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

図1は本発明の実施例による振動抑制機構を備えた基板貼り合わせ装置を示す図である。

**【図2】**

図2は図1の基板貼り合わせ装置の部分拡大平面図である。

**【図3】**

図3は図2の基板貼り合わせ装置の側面図である。

**【図4】**

図4は初期状態にあるフレキ管を示す図である。

**【図5】**

図5は収縮状態にあるフレキ管を示す図である。

**【図6】**

図6は初期状態にあるフレキ管の変形例を示す図である。

**【図7】**

図7は収縮状態にあるフレキ管の変形例を示す図である。

**【図8】**

図8はフレキ管が減圧時に収縮するのを説明するための図である。

**【符号の説明】**

10…基板貼り合わせ装置

16…真空チャンバ

18…真空ポンプ

20, 22…チャックプレート

26, 28…CCDカメラ

30…管

36…フレキ管

44…基板

46…固定する機構

60…角材

62…チェーンブロック

64…固定ブロック

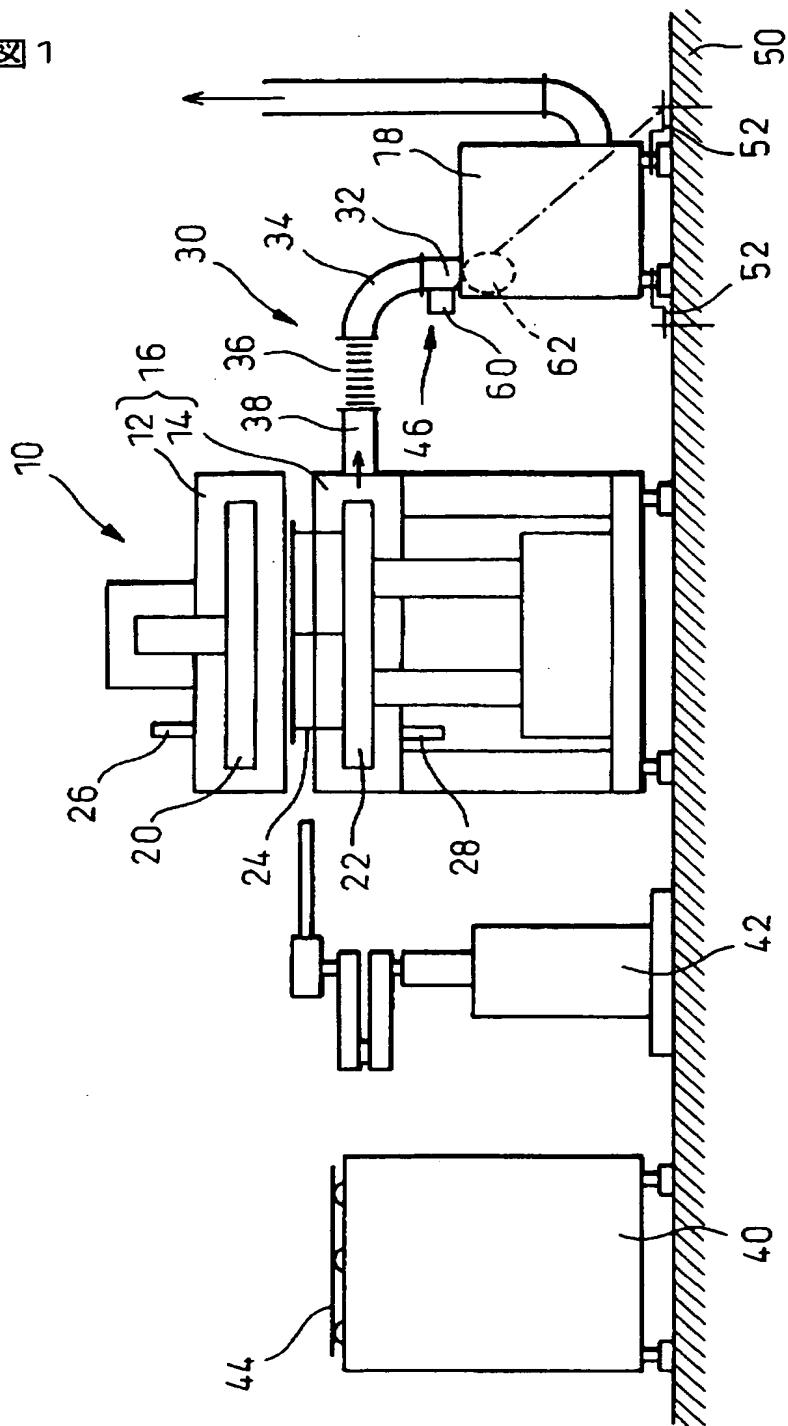
72…縮み抑制層

【書類名】

図面

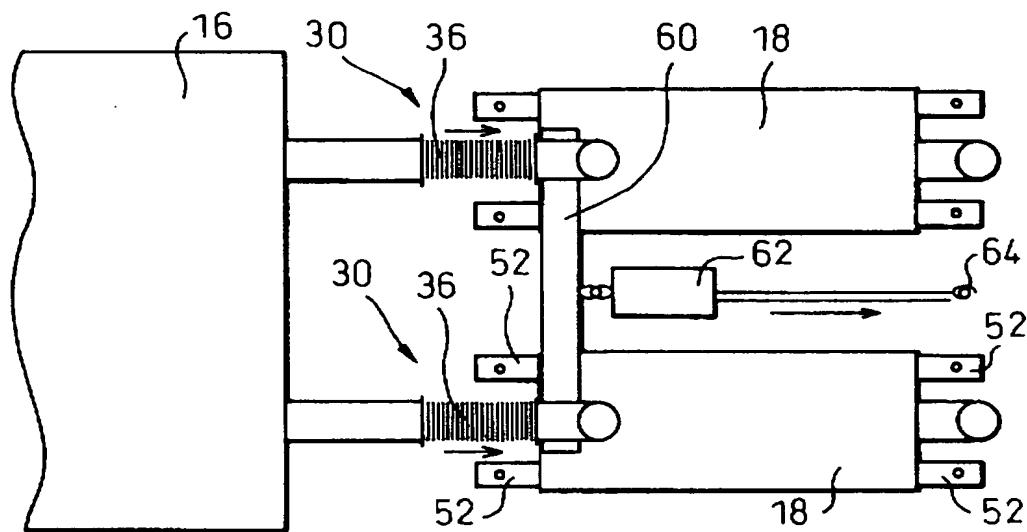
【図1】

図1



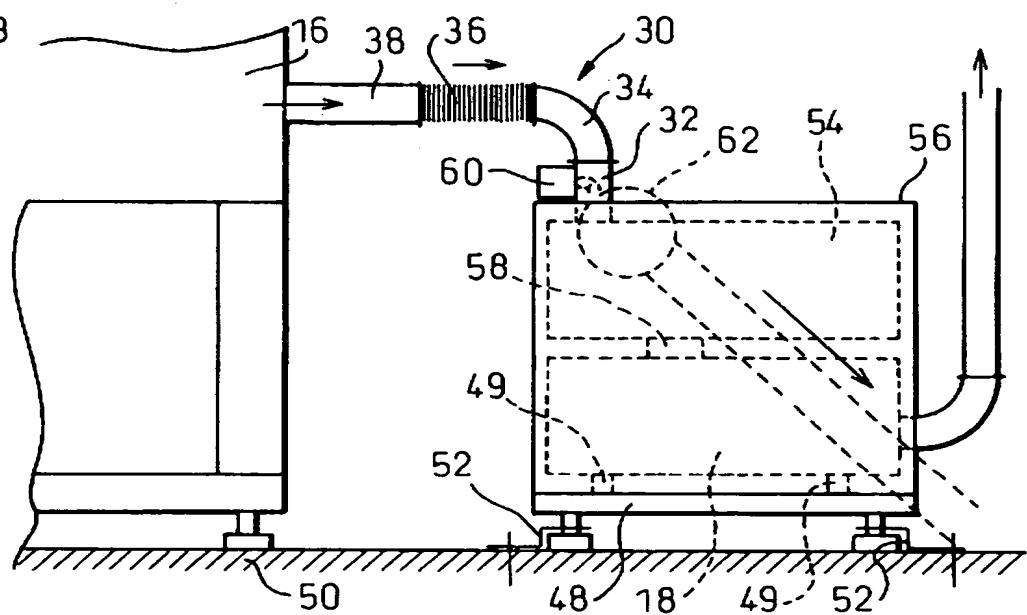
【図2】

図2



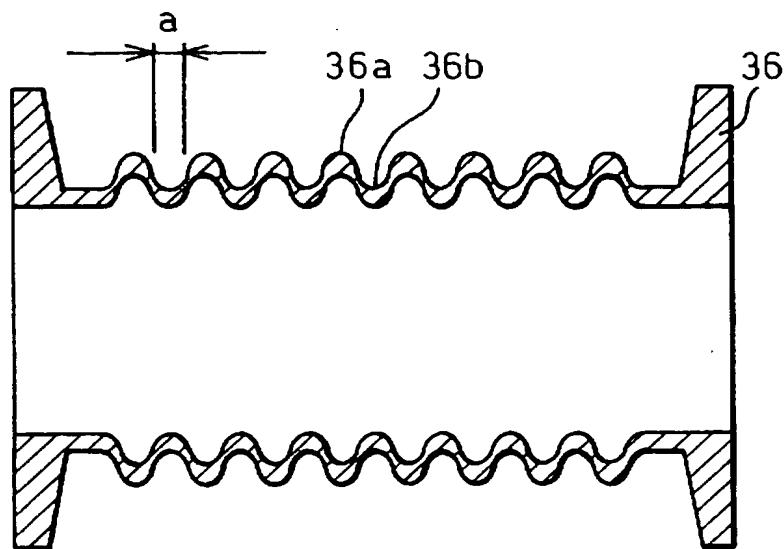
【図3】

図3



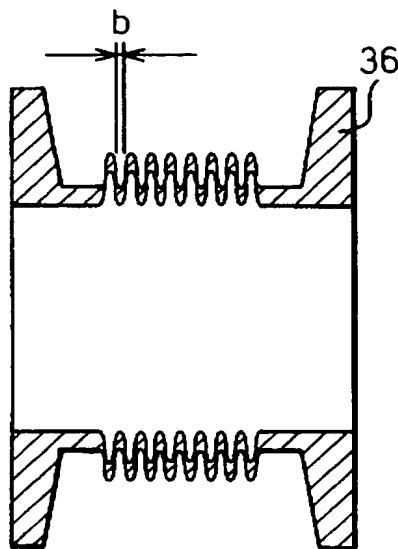
【図4】

図4



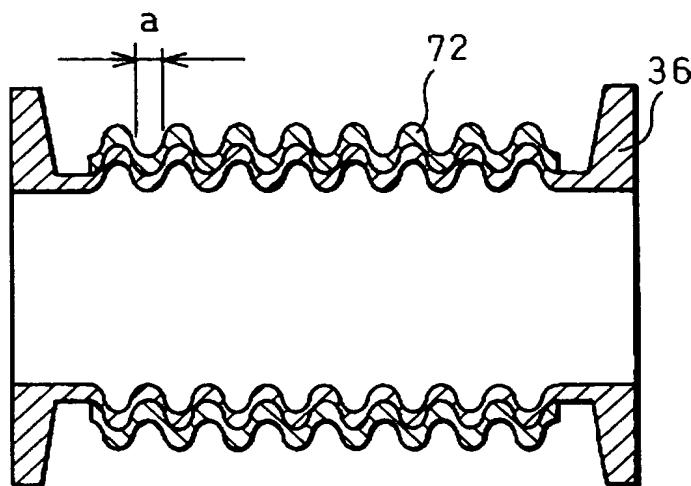
【図5】

図5



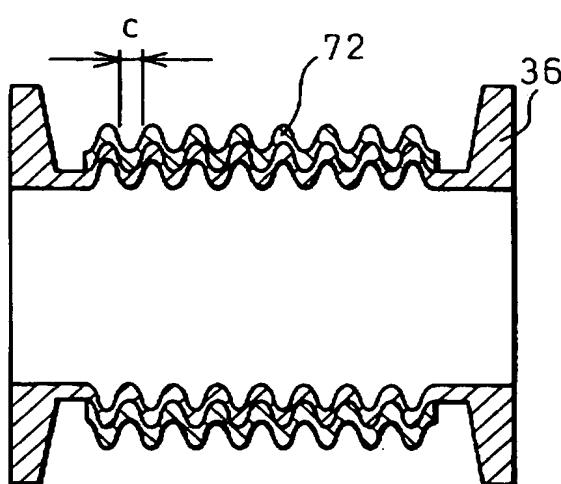
【図6】

図6



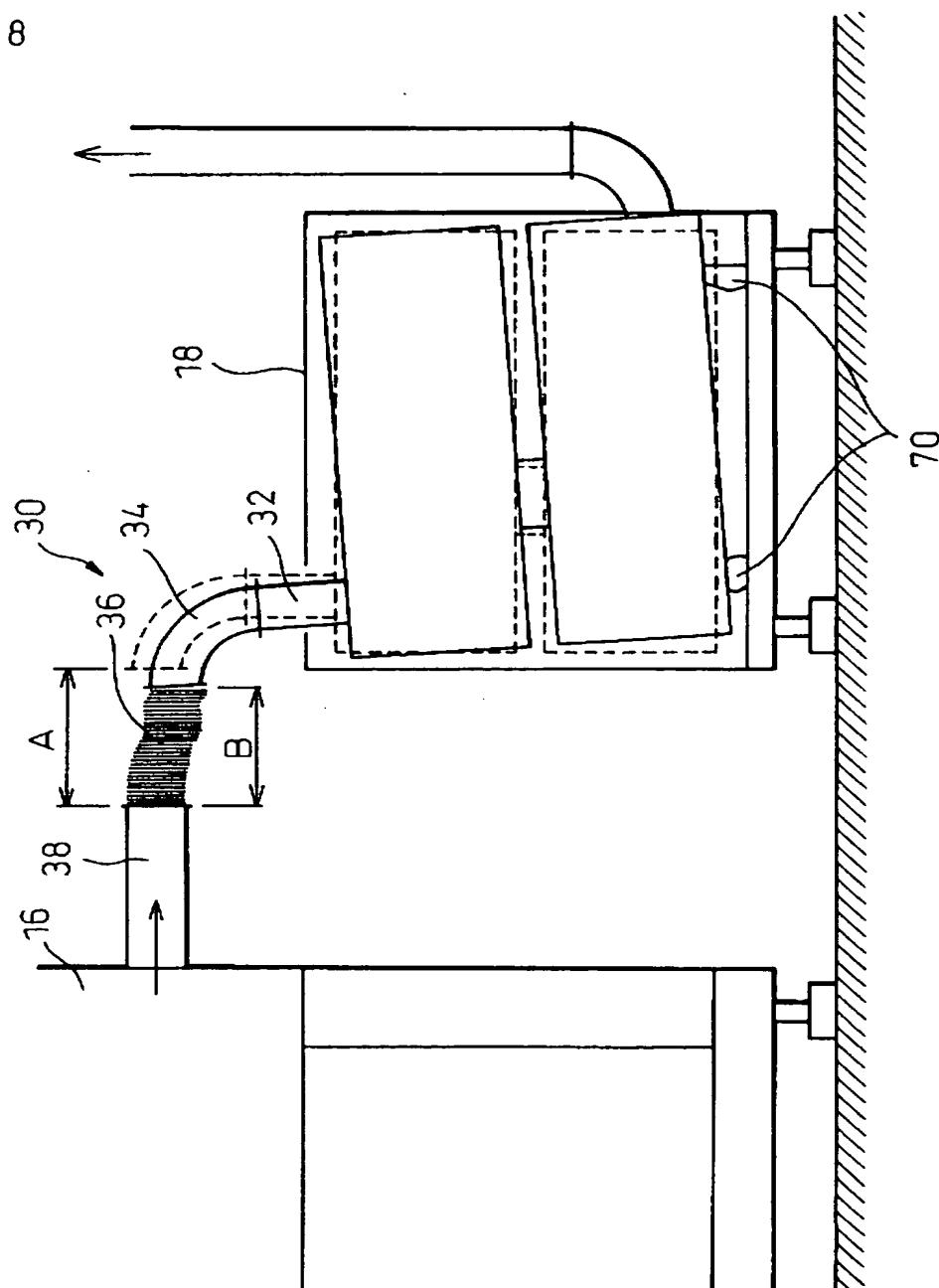
【図7】

図7



【図8】

図8



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 真空処理装置に関し、真空ポンプの振動が真空チャンバに伝達されるのを抑制する機構を備えた真空処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 真空チャンバ16と、真空ポンプ18と、真空チャンバを排気するため真空チャンバと真空ポンプとを接続する管30と、管30の一部に含まれるフレキ管36と、フレキ管36が減圧時に収縮しないように固定する機構46とを備えた構成とする。

【選択図】 図1

特願 2003-065086

出願人履歴情報

識別番号 [302036002]

1. 変更年月日 2002年 6月13日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社